Münster. 1928, № 2 Med Diss.

Über die Bedeutung der Carotissinusreflexe bei Halsoperationen.

INAUGURAL-DISSERTATION
zur
Erlangung der Doktorwürde der hohen medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität zu Münster i. Westf.

Vorgelegt von
Wilhelm Gronover
approb. Arzt
aus Greven i. Westf.

1 · 9 · 2 · 7

Gedruckt in der Werkdruckerei von Robert Kleinert in Quakenbrück.

1920

Dekan: Herr Professor Dr. Gross.
Referent: Herr Professor Dr. Marx.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Westf. Wilhelms-Universität zu Münster i. Westf.

Über die Bedeutung der Carotissinusreflexe bei Halsoperationen.

In der Klinik für Ohren-, Nasen- und Halskranke zu Münster kam während der Behandlung eines Patienten ein Symptom zur Beobachtung, das von allgemeinem Interesse ist.

Es handelt sich um einen 67jährigen Förster D., der wegen Rachenbeschwerden die Klinik aufsuchte. In der letzten Zeit hatte der Patient häufig das Gefühl, als säße ein Hindernis im Halse. Eigentliche Schluckbeschwerden bestanden nicht, ebenfalls keine Atembeschwerden. D. klagte ferner über sehr leichte Ermüdung und über eine Gewichtsabnahme von mehr als 5 Pfd. in den letzten 3 Monaten.

Der Lokalbefund war folgender: Die ganze rechte Tonsillengegend ist in einen etwa hühnerei-großen Tumor verwandelt von livider Farbe. Der Tumor reicht etwas in den Epipharynx herauf und ungefähr bis zur Epiglottis herunter. Er springt stark — fast bis zur Mittellinie — in das Lumen vor. Die Konsistenz des Tumors ist derb, die Oberfläche grobhöckerig, Ulcerationen sind nicht vorhanden. Es besteht eine leichte Andeutung einer Uvula bifida.

Larynx: normal.

Aeußerer Hals: An der rechten Halsseite ist ein circumscripter gut walnuß-großer Knoten zu fühlen, gut abgegrenzt, nicht verschieblich. Bei Druck auf die äußere Geschwulst bewegt sich die innere mit. (Tumor oder Drüse?).

Die Probeexcision ergibt mikroskopisch ein kleinzelliges Rundzellensarkom.

Am 4. Juli Operation in Lokalanästhesie. Längsschnitt auf der Höhe der von außen fühlbaren Geschwulst vor dem Rande des Sternocleidomastoideus. Vorsichtiges Präparieren in die Tiefe. Der Geschwulstknoten liegt direkt auf der Vena jugularis und Arteria Carotis communis in der Gefäßscheide. Einzelne kleinere und mittlere Venenstämme gehen von der Jugularis in den Tumor über und müssen unterbunden und durchtrennt werden. Die Geschwulst steht mit dem Tumor im Rachen in

keiner Verbindung, es handelt sich also um eine Drüsenmetastase. Die vollständige Herausschälung der Drüse macht wegen der Nähe der großen Gefäße einige Schwierigkeiten, gelingt aber gut. Bei genauem Absuchen der Wundhöhle werden keine weiteren Drüsenmetastasen gefunden. Alsdann Freipräparieren der großen Gefäßstämme und prophylaktische Unterbindung der Arteria Carotis externa an typischer Stelle, unmittelbar nach ihrer Abzweigung vom Sinus caroticus. — Besonders erwähnt sei hier noch, daß der Nervus vagus bestimmt nicht verletzt worden ist. — Nach vorläufiger Versorgung der äußeren Wunde wird nunmehr beim sitzenden Patienten der Tumor im Munde nach Art der Tonsillen-Ausschälung in Lokalanästhesie operativ entfernt; dabei keine besonderen Schwierigkeiten, fast vollkommene Blutleere. Alsdann Nahtlegung außen bis auf den unteren Wundwinkel; Verband. — Während der Operation vollkommenes Wohlbefinden. Weiterer Verlauf glatt

Am 15. Juli ist die äußere Wunde vollkommen geheilt. Die innere Wunde ist größtenteils überhäutet. — Der Patient wird entlassen. —

Am 7. Oktober 1926 Nachuntersuchung; dabei gibt der Patient an, daß es ihm bei leichtem Druck auf die Halsnarbe — z. B. morgens beim Waschen — „so sonderbar im Kopfe" würde, daß er auch schon einige Male für kurze Zeit dabei die Besinnung verloren habe. Außerdem habe er von Zeit zu Zeit blitzartige Zuckungen vom rechten Auge bis zum Scheitel und über die ganze rechte Gesichtshälfte bemerkt. Im übrigen fühle er sich vollkommen wohl.

Die Untersuchung ergab folgenden Befund:

Tonsillen: links o. B.

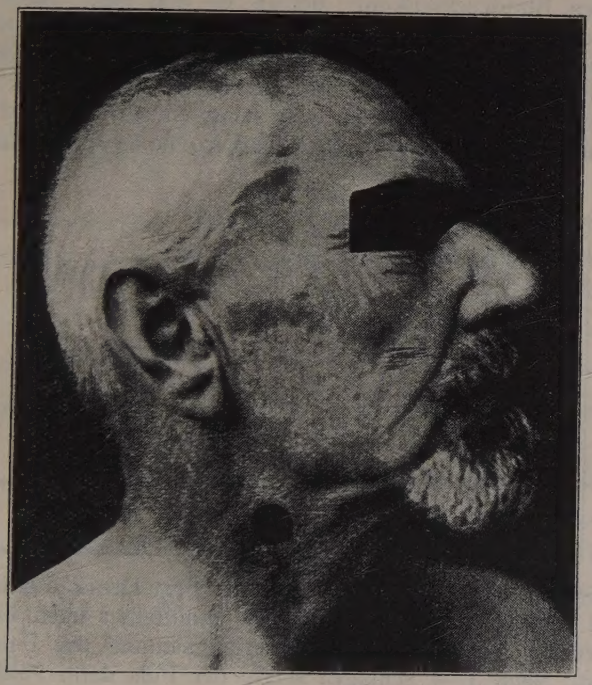
Auf der rechten Seite saubere Narbe ohne Reizerscheinung. Durch Narbenzug ist die Uvula nach rechts verzogen.

Kehlkopf: Schiefstand der Epiglottis nach links; sonst o. B.

Hals: An der rechten Halsseite eine dem Musculus sternocleidomastoideus parallel laufende, etwa 5½ cm lange, gut verheilte und reizlose Narbe. Etwa in der Mitte des oberen Narbendrittels ist eine kleine, knotig verdickte Stelle zu fühlen. Bei leichtem und nur kurz anhaltendem Druck etwas einwärts von dieser Stelle tritt sofort eine Pulsverlangsamung ein. Der Patient gibt an, daß es ihm schwindelig wird. Das Gesicht wird auffallend blaß, erholt sich aber bei Aufhören des Druckes. —

Bei längerem — etwa 6 Sekunden anhaltendem — Drucke fällt der Patient plötzlich bewußtlos hintenüber und zuckt mit beiden Beinen. Etwa eine Minute nach Aufhören des Druckes ist er wieder vollkommen erholt. Es besteht völlige Amnesie für den Vorgang. Der Patient klagt nachher über Kopfschmerzen.

Die Pupillen reagieren normal.



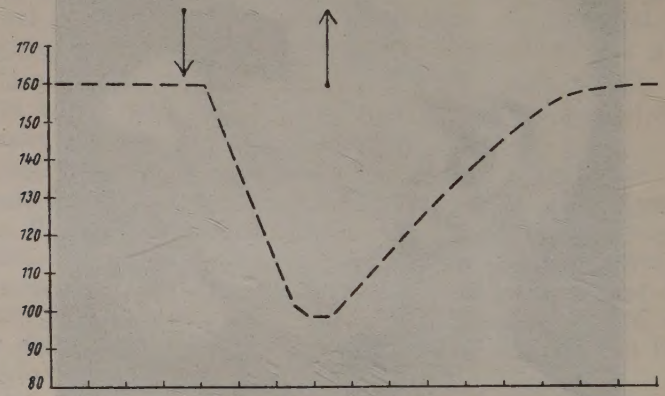
An der linken Halsseite war an der, der rechten Seite entsprechenden Stelle ein ähnlicher Druckeffekt vorhanden. Eine Bewußtlosigkeit trat aber selbst bei sehr starkem und langdauerndem Drucke nicht auf. —

Am 15. Oktober wurde der Patient der Medizinischen Universitätsklinik — Geh. Med.-Rat Prof. Dr. P. Krause — zur Beobachtung überwiesen. Die Untersuchung ergab hier folgenden Befund:

Brustorgane: Lungen o. B.

Herz: Eine Vergrößerung des Herzens ist nicht festzustellen. Bis auf einige atrioventrikuläre Extrasystolen sind klinisch keine krankhaften Veränderungen nachzuweisen. —

Der Blutdruck betrug 160/100 mm Hg vor Einsetzen des Druckes auf die oben näher beschriebene Stelle der Operationsnarbe. Während des Druckes trat sofort eine starke Senkung des Blutdrucks ein; der Höchstwert der bei dem Patienten erreichten Blutdrucksenkung betrug 60 mm Hg. Nach Aussetzen des Druckes erreichte der Blutdruck innerhalb weniger Sekunden wieder seinen normalen Wert. Während diese Erscheinungen nur bei Druck auf die oben beschriebene kleine Stelle der Halsnarbe auftraten, war selbst ein stärkerer und länger anhaltender Druck an anderen Stellen vollkommen wirkungslos.



Die Pulsfrequenz betrug vor dem Druck durchschnittlich 80 Schläge in der Minute. Fast unmittelbar nach Einsetzen des Druckes trat eine deutliche Verlangsamung der Pulshäufigkeit ein. Nach 3—4 Schlägen setzte der Puls dann vollkommen aus, um nach Aufhören des Drückens erst langsam zur Norm zurückzukehren.

Das Röntgenbild des Patienten zeigt lediglich eine diffuse Verbreiterung der Aorta.

Bauchorgane: o. B.

Im Urin fanden sich kein Albumen, kein Saccharum, keine Vermehrung des Urobilinogens. Eine Nierenfunktionsprüfung ergab völlig normale Ausscheidungs- und Konzentrationswerte.

Die Wassermann'sche Reaktion sowohl, als auch die Trübungsreaktion nach Meinicke im Blut fielen negativ aus.

Ueber die elektrokardiographischen Untersuchungen hat Dr. Holtmeier in der Med. Naturwissenschaftl. Gesellschaft zu Münster im Dezember 1926 berichtet (Münchener med. Wochenschr. 1927, Nr. 16).

Nach einer Latenzzeit von $^1/_5$ Sekunde setzte eine Verlangsamung der Herztätigkeit ein. Der Abstand von R- zu R-Zacke nahm in beiden Ableitungen — zur Ableitung wurden Silberblechelektroden verwandt und die erste und zweite Ableitung gewählt — langsam zu (0,89 — 0,89 — 0,97 — 1,11 — 1,6 Sekunden) bis zu einer mehrere Sekunden dauernden Pause. Der Herzstillstand betrug bei den verschiedenen Aufnahmen je nach Dauer des Druckes 4,2 — 7,5 — 8,2 Sekunden. Das Elektrokardiogramm läßt deutlich erkennen, wie nach Aufhören des Druckes der normale Herzrhythmus erst langsam (— hemmende Nachwirkung —) wiederkehrt: (8,2 — 2,25 — 1,6 — 1,35 — 1,2 — 1,1 — 1,05 — 0,8 Sekunden).

Bei länger dauerndem Drucke wurden automatische Ventrikelkontraktionen, atrioventrikuläre und isolierte Vorkammerextrasystolen beobachtet. Atrioventrikuläre Extrasystolen wurden regelmäßig am Ende eines Druckversuches beobachtet, isolierte Vorkammerextrasystolen traten nur nach Druckversuchen auf. Ueber 10 Sekunden wurde der Druckversuch aus Rücksicht auf den Kranken nicht ausgedehnt, wenn auch automatische Ventrikelkontraktionen zeigten, daß selbst starke Reize nicht imstande waren, das Herz dauernd stillzustellen. —

Die Erscheinungen, wie unser Fall sie in klassischer Weise bietet, sind wissenschaftlich erst in den letzten Jahren näher erforscht worden, wenn sie auch schon lange als „Kußmaul-Tenner'scher Versuch" bekannt waren.

Im Jahre 1857 haben Kußmaul und Tenner beim Studium der „fallsuchtartigen Anfälle" einen Versuch am Kaninchen ausgeführt, bei dem sie die 4 Hirnarterien — Arteriae Carotides communes und Arteriae Vertebrales — unterbanden. Kußmaul und Tenner fanden dabei, daß die Unterbindung eine Aenderung des Blutdruckes und auch der Herzfrequenz zur Folge hatten. Kußmaul hat dann später beobachtet, daß beim Menschen durch einfachen Druck auf die Carotiden plötzliche Bewußtlosigkeit zu erzeugen sei. Schon 1836 hatte Cooper den gleichen Versuch gemacht und dabei gefunden, daß die Unterbindung der Carotiden die Herzschlagzahl erhöhte. Die auf Aenderung der Herzfrequenz und des Blutdruckes sich beziehen-

den Ergebnisse des Kußmaul-Tenner'schen Versuches sind jedoch von diesen Autoren nicht weiter studiert worden.

In der „Jenaischen Zeitschrift für Medizin und Naturwissenschaft" teilte Czermak 1866 unter dem Titel „Ueber mechanische Vagusreizung beim Menschen" mit, daß durch einen mäßigen Druck auf die Arteria Carotis oberhalb des oberen Randes des Musculus sternocleidomastoideus eine Abnahme der Pulsfrequenz zu erzielen sei. Dieser Effekt sei nur auf der rechten Seite zu erzielen. Als Druckstelle gibt Czermak eine kleine härtliche Stelle an. Dieser Mitteilung fügte er 1868 in der „Prager Vierteljahrsschrift" hinzu, daß dort, wo er den Druck ausübt, „eine rundliche, pulsierende Anschwellung zu fühlen ist". Während Czermak die Veränderung des Herzschlags als „unzweifelhafte Wirkung einer direkten mechanischen Druckreizung des Vagus am Halse" hinstellte, nahm Quincke 1875 — da nach seiner Meinung niemals experimentell durch zentrale Vagusreizung ähnliches erzeugt wurde — als „ziemlich erwiesen" an, daß der Carotisdruck eine direkte Erregung der herzhemmenden Vagusfasern bewirke. Aber schon 1863 hatte v. Bezold und 1868 Aubert und Röver bewiesen, daß durch zentrale Vagusreizung die Pulsfrequenz abnimmt.

Luigi Concato gab 1872 als Ursache der Pulsverlangsamung den Reiz an, „welcher durch Druck auf die rigiden Carotiden auf den Nervus vagus ausgeübt wird". Als Lokalisation des Druckes gab Concato in einer späteren Mitteilung die Teilungsstelle der Carotis an. Heinicke, Müller und Höß lin teilten 1908 einen Fall mit, bei dem ein ganz leichter Druck des Schreibstiftes des Zeichenapparates auf die Carotis Pulsaussetzung bewirkte, und Wenckebach veröffentlichte 1914 mehrere Fälle, bei denen selbst leichtester Druck starke Wirkungen auf die Herztätigkeit ausübte.

Mehr als 5 Jahrzehnte bestand die allgemeine Annahme, daß es sich bei dem sog. Vagusdruckversuch um eine direkte mechanische Erregung der herzhemmenden Fasern handle, bis im Jahre 1919 H. E. Hering darauf aufmerksam machte, daß seine klinischen Beobachtungen und experimentellen Untersuchungen gegen die Czermak'sche Ansicht über den Vagusdruckversuch sprächen. Schon 1905 hatte H. E. Hering in Prag bei Prüfung des Czermak'schen Vagusdruckversuches die Beobachtung gemacht, daß durch leichtes Auflegen der Finger auf eine Carotis eine Verlangsamung der Schlagfrequenz des Herzens eintrat. Diese Beobachtung führte ihn dazu, zum ersten

Male 1914 und dann 1919 die mechanische Erregbarkeit des Vagus bei Säugetieren experimentell zu untersuchen. Bei den Tierexperimenten, die an Kaninchen und Hunden ausgeführt wurden, fand Hering zunächst, daß am freigelegten Vagus selbst die stärkste Kompression — Druck zwischen Daumen und Zeigefinger, sowie Kompression des Vagus mittels sehr kräftiger Klemme — keine Herabsetzung der Herzfrequenz zur Folge hatte. Lediglich ein Durchschneiden, ein Abbinden oder ein Schlag auf den Nervus vagus bei harter Unterlage zeitigten eine momentane Wirkung.

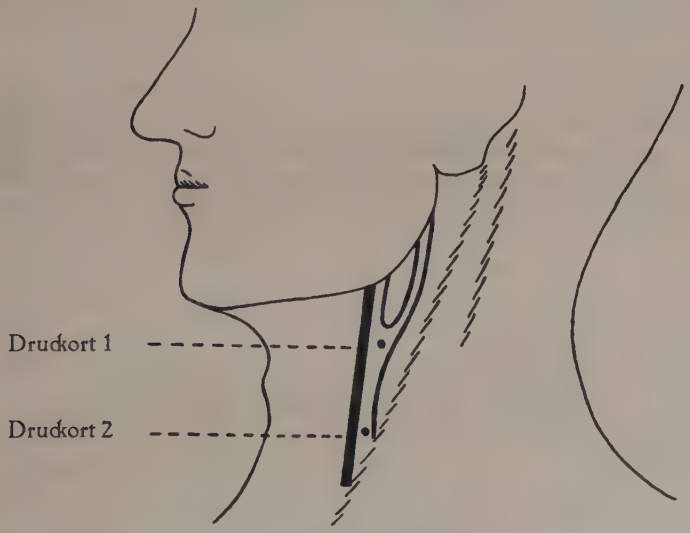
Als Zweites beobachtete Hering, daß bei Druck mit dem Finger auf den Larynx eines Kaninchens die Schlagfolge des Herzens sich verlangsamte. Als wirksame Druckpunkte gibt Hering das obere Larynxende, eine Stelle seitlich des Larynx in gleicher Höhe, sowie oberhalb des Larynx im Gebiete zwischen Zungenbein und Larynx an.

Aus der Tatsache, daß selbst ein relativ sehr schwacher Druck zum Seltenerschlagen oder zum Stillstand des Herzens führte, sowie aus dem Umstand, daß an den meisten wirksamen Druckpunkten ein Mitdrücken des Vagus ausgeschlossen war, folgerte Hering, daß es sich um eine reflektorische Erregung der herzhemmenden Vagusfasern handeln müsse. Bei späteren, am Menschen ausgeführten Untersuchungen fand Hering weiterhin, daß der Auslösungsort für die Reaktion die Carotis sei, und zwar die Gegend der Teilungsstelle der Arteria Carotis communis. Hering schlug daher die Bezeichnung „Carotis-Druckversuch“ vor. Koch, der nach der ersten Mitteilung H. E. Herings an etwa 250 Kranken den Ausfall des Carotisdruckversuches nachprüfte, schreibt über die Art und Weise der Prüfung folgendes:

„Der Untersucher umfaßte den Hals des meist liegenden Untersuchten derart, daß die Fingerspitzen hinten im Nacken aufgesetzt wurden, die Daumenkuppe aber vorne auf die Carotis zu liegen kam, und zwar in der Höhe des oberen Schildknorpelrandes. Dann wurde etwa 5—10 Sekunden lang ziemlich stark gedrückt und dabei die Pulsfrequenz an der Radialis kontrolliert.“ Ueber die Stärke des angewandten Druckes und über den Druckort sagt Koch dann weiter: „Es wurde zunächst versucht, den außen angewandten Druck zu messen. Die Stärke dieses äußeren Druckes kann aber nicht ohne weiteres als Maß für die Stärke des Druckreizes betrachtet werden; denn die Halsform, der Fettreichtum, die Konsistenz der Gewebe, die Lage und Wand-

beschaffenheit der Carotis usw. sind individuell so verschieden, daß bei gleichem äußeren Druck der das sensible Organ treffende Druckreiz doch noch sehr verschieden kein könnte. Höchstens für wiederholte Untersuchungen an demselben Menschen könnte der äußere Druck als Vergleichswert für den Druckreiz benutzt werden, obwohl auch hier noch die nie ganz gleich zu treffende Stelle und die Richtung des Druckes, sowie der Wechsel des Spannungszustandes der Muskeln zu bedenken wäre. Wegen dieser Schwierigkeiten wurde der Druck zunächst nur subjektiv beurteilt. Im allgemeinen war er ziemlich stark, so daß die Carotis dabei wohl immer mehr oder weniger komprimiert wurde..... Genau begrenzen aber ließ sich der Ort, an dem der Druck ausgeübt werden muß, wenn es zu einer Abnahme der Pulszahl kommen soll: Es ist die Carotis in der Höhe des oberen Schildknorpelrandes; also die Gegend, die topographisch der Teilungsstelle entspricht. Druck auf die Carotis mehr herzwärts, also in dem vom Musculus sternocleidomastoideus bedeckten Abschnitte, hatte niemals eine Abnahme der Pulsfrequenz zur Folge, selbst bei so starkem Drucke nicht, daß die Pulsation im Trigonum caroticum nicht mehr zu fühlen war..... Auch lateral und medial ist der Ort ziemlich scharf begrenzt auf den Bereich der fühlbaren Pulsation. Druck auf den Schildknorpel oder auf die Gegend zwischen Schildknorpel und Zungenbein — wie bei dem Larynxdruckversuch am Kaninchen — war stets gänzlich ohne Einfluß auf die Pulsfrequenz.“ Hering, der schon in seiner ersten Mitteilung über den „Carotis-Druckversuch“ an die anatomisch zwar lange beschriebene, aber sonst kaum bekannte und physiologisch nicht berücksichtigte Tatsache erinnerte, daß die Carotis communis an ihrer Teilungsstelle eine in die Carotis interna reichende Erweiterung, den Sinus caroticus, aufweise, wählte gerade diese Stelle zu seinen weiteren Versuchen, die er zunächst an Hunden ausführte. Der Effekt war überraschend: Eine mittels einer kleinen Kreuzklemme auf die Sinusgegend der freigelegten Carotis ausgeübte Kompression, ohne ein unter der Carotis liegendes Gebilde mitzudrücken, hatte zur Folge, daß „das Herz sofort seltener schlug und der an der Arteria femoralis verzeichnete Blutdruck sehr stark absank“. An weiteren Versuchstieren und dann am Menschen angestellte Versuche zeitigten als Ergebnis zwei Reflexe: einen hemmenden Herzreflex und einen der Wirkung des Nervus depressor im Aortenbogen entsprechenden depressorischen Gefäßreflex. Durch Ausschaltung der herzhemmenden Vagus-

fasern durch Atropin oder Vagotomie blieb die Blutdrucksenkung bei Reizung des Sinus caroticus bestehen, während eine Abnahme der Schlagfrequenz des Herzens ganz oder fast ganz ausblieb. Hering fand weiterhin, daß diese Sinusreflexe rechts meist einen stärkeren Effekt aufwiesen als links, daß der Gefäßreflex im allgemeinen die größere Rolle spielt und unabhängig vom Herzreflex auftreten kann. Er bewies ferner, daß die Senkung des arteriellen Blutdrucks im allgemeinen um so stärker sei, je höher zuvor der Blutdruck war, sowie, daß der Herzreflex die Senkung meist rascher als der Gefäßreflex bewirke, letzterer aber dafür bedeutungsvoller sei und den Herzreflex oft längere Zeit überdauere. Neben dem Druckorte im Bereich des Sinus caroticus gibt Hering noch einen zweiten, mehr herzwärts gelegenen Druckort an. Dieser Druckort 2 liegt dort, wo der obere Rand des Musculus sternocleidomastoideus die Carotis communis schneidet. Ein Druck auf diesen Druckort hat eine gefäßverengernde und herzfördernde Wirkung, verhält sich also antagoni-



stisch zu den Wirkungen, die bei Druckort 1 ausgelöst werden: Herzhemmung und Gefäßerweiterung. Um deutliche Wirkungen bei Druck auf den Druckort 2 zu erzielen, ist es aber erforderlich, die Carotis communis bis zum Verschluß zu komprimieren. Die Behauptung Herings, daß eine Kompression der Carotis communis, der Carotis externa oder interna, an anderen als den

oben näher beschriebenen Stellen keine Auslösung der Reflexe bewirkt, wird auch von Koch geteilt. Fälle, bei denen eine Senkung des Blutdrucks auch bei Druck auf die nähere Umgebung der Teilungsstelle der Carotis erfolgte, sind wohl zu erklären durch mittelbaren Druck oder Zerrung auf den eigentlichen Auslösungsort des Reflexes. Mechanische Reizung des Sinus von innen durch eine eingeführte Sonde, sowie intraarterielle Drucksteigerung in der Gegend des Sinus caroticus, als auch lokale elektrische Reize vermögen die Reflexe auszulösen.

Ueber die Bedeutung der Sinusreflexe sagt Hering selbst folgendes: „Die Sinusreflexe vermitteln eine wichtige reflektorische Regulierung des Blutdruckes, die wohl insbesondere für den Kopf bezw. für das Gehirn eine Rolle spielt. Eine Blutdrucksteigerung in der Sinusgegend setzt den allgemeinen Blutdruck und den Druck in den Gehirnarterien herab, während eine Druckabnahme in der Sinusgegend das Gegenteil bewirkt. Die Anspruchsfähigkeit der Sinusreflexe ist größer als die der durch den Nervus depressor vermittelten Aortenreflexe, indem die Sinusreflexe schon auf kleinere Druckschwankungen reagieren als die Aortenreflexe.

Es erklärt sich jetzt die seit einem Jahrhundert bekannte Tatsache der Blutdrucksteigerung unter Zunahme der Herzfrequenz bei Verschluß der Carotides communes; denn unter diesen Umständen sinkt der Druck in der Sinusgegend, während nach Freigabe der Carotiden der Druck in der Sinusgegend wieder steigt, womit die nun eintretende Abnahme der Frequenz und Abnahme des Blutdruckes zusammenhängt.

Die Wirkung des Verschlusses der beiden Carotides communes zeigt, daß die Sinusreflexe tonische Reflexe sind. Dies geht auch daraus hervor, daß infolge der Entnervung der Sinusgegend der Blutdruck steigt, und zwar bis zu jener Höhe, zu der er vor der Entnervung bei Verschluß der beiden Carotides communes stieg."

Während Hering zunächst die vom Sinus zum Ganglion cervicale superius des Sympathicus ziehenden Nerven als Vermittler der Sinusreflexe ansah, lehrten ihn seine weiteren Versuche am Kaninchen, daß auch nach Entfernung des oberen Halsganglions des Sympathicus die Sinusreflexe bestehen blieben. Eine Angabe Ph. Knoll's aus dem Jahre 1885, daß der Nervus glossopharyngeus ein vorwiegend depressorischer Nerv sei, veranlaßte Hering, bei seinen weiteren Versuchen den Nervus glossopharyngeus bei einem Hunde gleich nach dem Austritt

aus der Schädelhöhle freizulegen. In weiteren Versuchen stellte sich dann — sowohl beim Kaninchen als auch beim Hunde — heraus, daß die Durchschneidung eines Astes des Nervus glossopharyngeus, und zwar des ersten nach seinem Austritt aus der Schädelhöhle, die beiden Reflexe regelmäßig aufhob. Hering bezeichnete diesen Ast des Nervus glossopharyngeus daher als Sinusnerv.

Wie die Unterbindung des innerhalb der Carotisgabelung gelegenen Gewebes, so bewirkt auch die Durchtrennung des Sinusnerven eine Entnervung des Sinus caroticus. Die Sinusreflexe werden durch die Durchschneidung in Fortfall gebracht, weder mechanische noch elektrische Reizungen vermögen eine Wirkung hervorzubringen. Der Blutdruck steigt nach Durchtrennung des Sinusnerven und die nach Verschluß der Carotis communis hervorgerufenen Wirkungen kommen in Fortfall. Während die Durchschneidung des Sinusnerven die Sinusreflexe aufhebt, lösen elektrische Reizungen des zentralen Stumpfes des durchschnittenen Sinusnerven die gleichen Erscheinungen aus, wie die Reizung des Sinus caroticus.

In seinen Arbeiten über den Carotisdruckversuch erwähnt Hering auch den Wirkungsunterschied des rechten und linken Nervus vagus. In der Physiologie gibt es bekanntlich eine Anzahl Angaben über den Wirkungsunterschied des rechten und linken Nervus vagus auf das Herz. Auch beim Menschen hat man Verschiedenheiten bei dem früher als Czermak'schen Vagusdruckversuch bezeichneten Versuche beobachtet, je nachdem man den Druckversuch rechts oder links ausführte.

Wenckebach und Winterberg führen in ihrem Werke: „Unregelmäßige Herztätigkeit" an, daß eine Reihe von Forschern eine überwiegende Wirkung des rechten Nervus vagus auf die Sinusfrequenz feststellen konnten, und daß Laslett diesbezüglich ein Verhältnis von 68 : 55 zugunsten des rechten Vagus fand. Die Wirkungsverschiedenheit der beiden Nervi vagi beruht, wie das Experiment zeigte, auf eine verschiedene Verteilung der herzhemmenden Fasern in den beiden Vagi und daraus ergibt sich nach Hering des weiteren, „daß in den genannten Fällen bei Menschen die Wirkungsverschiedenheit so zu erklären ist, daß jeweils der gleichseitige Reflex den gegenseitigen an Wirkungsstärke übertrifft". —

Bezüglich des eingangs erwähnten Kußmaul-Tenner-schen Versuches schreibt Hering in seiner die Ergebnisse seiner Forschung über den Carotisdruckversuch zusammenfassen-

den Schrift: „Die Carotissinusreflexe auf Herz und Gefäße vom normal-physiologischen, pathologisch-physiologischen und klinischen Standpunkt", daß der Blutdruck nach Verschluß der beiden Arteriae Carotides communes und Arteriae Vertebrales zuerst infolge der Ausschaltung der Sinusnerven durch den Carotidenverschluß steigt, und daß sich daran die weitere Blutdrucksteigerung durch die Anämisierung des Gehirns anschließe. „Die dabei zu beobachtende Abnahme der Herzschlagzahl ist mitabhängig von der durch die Blutdrucksteigerung bedingten Erregung der Aortennerven. Nach vorhergehender Ausschaltung der Aortennerven bleibt diese Verlangsamung des Herzschlages aus. Erst in dem späteren Stadium der Hirnanämie tritt die durch Erstickung bedingte Abnahme der Herzschlagzahl ein." —

Ueber die anatomischen Unterlagen der Sinusreflexe Herings veröffentlichte Drüner eine kurze Mitteilung, in der er sich mit dem Sinusnerv und dem Rezipienten für die Sinusreflexe beschäftigt. Schon im Januar 1924 hatte Drüner für den von Hering als Sinusnerv bezeichneten ersten Ast des Nervus glossopharyngeus die Bezeichnung Ramus descendens glossopharyngei vorgeschlagen, da ihm die sonst übliche Bezeichnung: Ramus caroticus IX nicht vollständig genug erschien. — Als Rezipienten für die Sinusreflexe sieht Drüner das in der Carotisgabelung gelegene Glomus caroticum an. Ueber die Struktur dieses kleinen Organes, das gewöhnlich als ein vom chromaffinen System sich ableitendes Rudiment angesehen wird, äußert sich Drüner: „Schematisch dargestellt enthält es folgende Elemente: Blasige Zellen von verschiedener Größe und wechselndem Aussehen ballen sich zu Strängen und Haufen zusammen. Diese werden von einem ziemlich engmaschigen Kapillarnetz umsponnen. Die Kapillaren dringen auch zwischen die Zellen ein, so daß wahrscheinlich jede Zelle mit einem solchen Gefäß in Verbindung steht. Größer noch als der Reichtum an Blutgefäßen ist der Reichtum an Nerven. Diese, marklose und markhaltige Fasern, dringen mit den Gefäßen in die Zellstränge und -haufen ein und umspinnen diese großen spezifischen Zellen mit einem feinen Netz. Das Ganze wird von einer an elastischen Fasern reichen Kapsel umgeben, welche Fortsetzungen in die Peripherie jeden Zellhaufens hat.

Die Nerven kommen vorwiegend aus dem Ramus descendens nervi glosspharyngei, enthalten aber auch Vagus- und Sympathicus-Elemente. . .". Hieraus folgert Drüner, daß es sich „um nichts weniger als um ein Rudiment handelt". Nach der

histologischen Struktur hält er das Glomus caroticum vielmehr für ein Sinnesorgan, „wahrscheinlich in erster Linie für den Blutdruck, vielleicht auch für andere Qualitäten des Blutes". Ueber die histologische Struktur des Sinus caroticus führt Drüner weiter an, daß diese Gefäßgegend an Nerven arm sei, und daß ihre Verzweigung und Endigung nichts Spezifisches biete. Auf Grund dieser Befunde kommt Drüner zu der Ansicht, daß der Druckreiz von den spezifischen Sinuszellen des Glomus caroticum aufgenommen wird, vorwiegend auf der Bahn des Ramus descendens nervi glossopharyngei zu dessen Kern geleitet und hier, durch einen kurzen Reflexbogen auf den Vagus übertragen, von diesem dem Herzen und den Gefäßen übermittelt wird.

Gegen diese Ansicht Drüners wendet sich Hering in seiner Arbeit: „Ueber die Wand des Sinus caroticus als Reizempfänger und den Sinusnerv als centripetale Bahn für die Sinusreflexe". Was die Bezeichnung des Sinusnerven als Ramus descendens nervi glossopharyngei anbetrifft, so hält Hering diese Benennung vom anatomischen Standpunkt aus für berechtigt. Da aber dieser Nerv auf der Strecke von seiner Abzweigung vom Nervus glossopharyngeus bis zum Sinus caroticus jene Nervenfasern enthält, die den zentripetalen Weg für die Auslösung der Sinusreflexe bilden, hält er vom physiologischen Standpunkte aus die Bezeichnung Sinusnerv für die richtigere. Der Ansicht Drüners, daß die Carotisdrüse der Recipient für die Sinusreflexe sei, stimmt Hering in keiner Weise zu: „dagegen spricht ihr Bau, ihre Lage, die anatomische Beziehung des Sinusnerven zum Sinus und das Experiment, denn Druck auf sie bezw. auf das Gewebe in der Carotisgabel löst die Sinusreflexe nicht aus, während es hierzu genügt, nur einen Teil des Sinus zu komprimieren." — —

In der „Medizinischen Klinik" teilt Ortner mit, daß er — allerdings bei nur roh ausgeführten Versuchen — auch eine Abnahme der Pulsfrequenz gefunden habe bei Druck auf die Cruralarterien. Ortner vermutet daher, daß der Vagus nicht nur von der Carotis, sondern, „wie er von zahlreichen sensiblen Fasern gereizt werden kann", auch von der Wand anderer großer Arterien aus reflektorisch erregt werden kann. Nach seinen Wahrnehmungen würde dann die Bezeichnung Carotisdruckversuch nicht hinreichend umfassend sein, sondern wäre in Arteriendruckversuch abzuändern. —

Auf Grund seiner Erfahrungen an der propädeutischen Klinik in Prag, als auch auf Grund zahlreicher Fälle aus der

Kölner Medizinischen Klinik (Geh. Rat Moritz) konnte Hering schon in seiner ersten Mitteilung über den Carotisdruckversuch feststellen, daß die Atherosklerose als ein Coeffizient für die Wirksamkeit des Druckversuches anzusehen sei. Luigi Concato hatte schon 1872 bei 11 Kranken mit atheromatösen Veränderungen der Carotiden eine Verlangsamung bezw. ein Aussetzen des Pulses beobachtet, die bei 10 gesunden Zuhörern nicht eintrat. Auch Koch hat nach seiner Mitteilung „Klinische Beobachtungen zum Carotisdruckversuch" als Ergebnis gefunden, daß in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle mit sehr deutlichem Erfolge eine Atherosklerose vorliegt, und auch Mehrmann und Schröder haben bei Patienten mit Hypertonie und Atherosklerose die tiefste Herabsetzung des Blutdrucks gefunden.

Ueber chirurgische Erfahrungen über den Carotisdruckversuch veröffentlichte Budde zwei Fälle aus der chirurgischen Universitätsklinik Köln-Lindenburg. Nachdem schon 1924 Enderlen bei einer Strumaoperation den Sinusdruckversuch Herings nachgeprüft und positiv gefunden hatte, fand auch Budde bei seinen Nachprüfungen anläßlich der Entfernung eines Plattenepithelcarcinoms der rechten Unterlippe mit Ausräumung der zugehörigen Halslymphknoten und bei der Entfernung eines linksseitigen Wangencarcinoms mit Vergrößerung der zugehörigen Halslymphknoten, daß der Sinusdruck einwandfrei positiv beim Menschen ausfällt, und zwar nach seinen Versuchen stärker bei örtlicher Schmerzbetäubung als bei der allgemeinen Narkose. Budde fand, daß schon die Freilegung des Carotisgabelungsbezirkes im Ganzen der Auslösung des Versuches gleichkommt, und den Blutdruck absinken läßt. Er empfiehlt, „bei der prophylaktischen Unterbindung der Carotis externa die Teilungsstelle selbst völlig in Ruhe zu lassen und die Ligatur jenseits der Abgangsstelle der oberen Schilddrüsen-Schlagader vorzunehmen. Auch ist in Erwägung zu ziehen, bei Halsoperationen, bei denen es aus irgendwelchen Gründen zur plötzlichen Blutdrucksenkung kommt, durch Durchschneidung des leicht darzustellenden Sinusnerven eine Blutdruckerhöhung zu erzielen." —

Kommen wir zum Schlusse nochmals auf unseren Fall zurück, so ist zunächst festzustellen, daß es sich bei unserem Patienten um die von Hering gefundenen Sinusreflexe handelt. Ein solch starker positiver Ausfall dieser Reflexe ist m. W. bislang noch nicht beobachtet worden. Es sind drei Momente, die

diese ausnahmsweise starke Wirkung in unserem Falle hervorrufen. Als erstes Moment ist die — wenn auch klinisch nur mäßig ausgeprägte — Atherosklerose des 67jährigen Patienten festzustellen, die ja nach Hering u. a. als ein wesentlicher Coeffizient für die Auslösung der Sinusreflexe anzusehen ist. Unser Fall bietet wieder ein Beispiel für die Richtigkeit dieser Annahme: Denn auch bei Druck auf den Sinus caroticus der linken Seite ist eine deutliche Wirkung zu erzielen, wenn auch nicht in der hochgradigen Weise wie rechts. Die beiden anderen Momente, die eine ausnahmsweise starke Auslösung der Hering'schen Sinusreflexe bewirken, sind durch die Operation bedingt. Durch die Entfernung der rechtsseitigen Halsdrüse ist der Sinus caroticus sicherer und leichter zugänglich gemacht worden. Weiter hat wohl die infolge der Unterbindung der Carotis externa unmittelbar nach ihrer Abzweigung vom Sinus caroticus erfolgte Stauung eine erhöhte Empfindlichkeit des reizauslösenden Organs zur Folge, so daß selbst ein ganz leichter und kurz dauernder Druck starke Wirkungen hervorruft. —

Schon in seiner 2. Mitteilung über den Carotisdruckversuch machte Hering die Chirurgen darauf aufmerksam, daß es besonders gefährlich sein kann, die Carotis in der Sinusgegend zu unterbinden. „Wahrscheinlich hat auch schon mancher Chirurge bei der Unterbindung oder Abklemmung dieser Stelle eine unangenehme Erfahrung gemacht, die man sich aber auf eine andere Weise erklärt hat."

Hering meint hiermit offenbar unliebsame Folgen, die intra operationem auftreten können. Unser Fall zeigt, daß aber auch recht unangenehme Spätfolgen aus den Operationen im Gebiete der Arteria Carotis entstehen können. Es ist daher gewiß angebracht, auch einmal auf diese hingewiesen zu haben.

* * *

Zum Schlusse meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Marx — Direktor der Universitätsklinik für Ohren-, Nasen-, Halskranke — meinen aufrichtigsten und ergebensten Dank auszusprechen für die mannigfachen Anregungen, die er mir zur Abfassung dieser Arbeit gab. Desgleichen gilt mein Dank Herrn Geh. Med. Rat Prof. Dr. Paul Krause — Direktor der Medizinischen Universitätsklinik — für die stets bereitwillige Unterstützung, die er mir während der Anfertigung der Arbeit zuteil werden ließ.

Literatur-Verzeichnis.

H. E. Hering: Ueber den Vagusdruckversuch und Demonstration eines Larynxdruckversuches. Münchener med. Wochenschr. 1920. Nr. 1.

H. E. Hering: Demonstration eines Carotisdruckversuches. Münchener med. Wochenschr. 1923. Nr. 26.

H. E. Hering: Der Carotisdruckversuch. Münchener med. Wochenschrift 1923. Nr. 42.

E. Koch: Klinische Beobachtungen zum Carotis-Druckversuch. Münchener med. Wochenschr. 1923. Nr. 43.

H. E. Hering: Der Sinus caroticus an der Ursprungsstelle der Carotis interna als Ausgangsort eines hemmenden Herzreflexes und eines depressorischen Gefäßreflexes Münchener med. Wochenschr. 1924. Nr. 22.

E. Koch: Ueber den depressorischen Gefäßreflex beim Carotisdruckversuch am Menschen. Münchener med. Wochenschrift 1924. Nr. 22.

H. E. Hering: Die Sinusreflexe vom Sinus caroticus werden durch einen Nerven — (Sinusnerv) — vermittelt, der ein Ast des Nervus glossopharyngeus ist. Münchener med Wochenschrift 1924 Nr. 37.

H. E. Hering: Der Sinusnerv und die Art der Abhängigkeit der Herzschlagzahl vom Blutdruck. Münchener med. Wochenschrift 1924 Nr. 50.

H. E. Hering: Die klinische Bedeutung der Carotissinusreflexe. Münchener med. Wochenschr. 1926 Nr. 52.

Joh. Czermak: Ueber mechanische Vagusreizung beim Menschen. Jenaische Zeitschrift f. Med. u. Naturw. 1866

Luigi Concato: Verlangsamung des Pulses durch Fingerdruck auf die Teilungsstelle der Carotis bei Atherom der Carotiden. Schmidt's Jahrbücher. 1873. 158.

Heinicke, Müller, Hösslin: Zur Kasuistik des Adams-Stockes'schen Symptomenkomplexes und der Ueberleitungsstörungen. Deutsches Archiv für klinische Medizin. 1908. 93.

Drüner: Ueber die anatomischen Unterlagen der Sinusreflexe Herings. Deutsche med. Wochenschr. 1925 Nr. 14.

H. E. Hering: Ueber die Wand des Sinus Caroticus als Reizempfänger und den Sinusnerv als zentripetale Bahn für die Sinusreflexe. Deutsche med. Wochenschr. 1925 Nr. 28.

M. Ortner: Vagus- oder Carotisdruckversuch? Medizinische Klinik 1926. Nr. 15.

Mehrmann: Der Hering'sche Carotisdruckversuch am Menschen. Inaugural-Diss. Bonn 1925.

M. Budde: Chirurgische Erfahrungen über den Carotissinusdruckversuch. Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin. 1926. 50.

H. E. Hering: Die Aenderung der Herzschlagzahl durch Aenderung des arteriellen Blutdruckes erfolgt auf reflektorischem Wege. Pflüger's Arch. für die gesamte Physiologie des Menschen und der Tiere. 1924. 206.

Heß: Ueber die Aetiologie des Hochdrucks und Blutdruckreaktionen. Münchener med. Wochenschr. 1925 Nr. 17.

E. Schröder: Klinische Untersuchungen über den Carotisdruck von H. E. Hering. Klinische Wochenschr. 1927. Nr. 3.

O. Holtmeier: Elektrokardiographische Untersuchungen über den Carotisdruckversuch am Menschen nach H. E. Hering. Münchener med. Wochenschr. 1927 Nr. 16.

James Mackenzie: Herzkrankheiten. Julius Springer, Berlin, 1923.

H. E. Hering: Die Carotissinusreflexe auf Herz und Gefäße vom normal-physiologischen, pathologisch-physiologischen und klinischen Standpunkt. Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig, 1927.

Hoffmann: Lehrbuch der funktionellen Diagnostik und Therapie der Erkrankungen des Herzens und der Gefäße. J. F. Bergmann, Wiesbaden, 1920.

Wenckebach u. Winterberg: Unregelmäßige Herztätigkeit. Wilh. Engelmann, Leipzig, 1927.

Lebenslauf.

Am 26. August 1899 als Sohn des Gutsbesitzers Bernhard Schulze Gronover und seiner Ehefrau Toni geb. Plöger zu Greven i. Westf. geboren, besuchte ich nach 4jähriger Volksschulausbildung zunächst die Grevener Rektoratschule bis zur Untersekunda und dann das Städtische Gymnasium zu Münster i. W. Im Juni 1917 verließ ich die Anstalt mit dem Zeugnis der Reife für die Oberprima, um ins Heer einzutreten. Nachdem mir nach Beendigung des Krieges auf Grund des Ministerial-Erlasses vom 9. 2. 1919 U II 436 die Ablegung der Reifeprüfung erlassen war, studierte ich zunächst 2 Semester an der Universität Münster Germanistik. Im Wintersemester 1919/20 bezog ich sodann die Universität Tübingen und widmete mich dort dem Studium der Medizin. Das Wintersemester 1920/21 verbrachte ich in Münster, die 2 nächsten Semester wieder in Tübingen. Nach vollständig bestandener ärztlicher Vorprüfung an der Universität Bonn a. Rh. im Sommersemester 1922 verbrachte ich dortselbst mein erstes klinisches Semester. Im Sommersemester 1923 war ich in Kiel, im Wintersemester 1923/24 in München immatrikuliert. Im Sommersemester 1924 ging ich wieder nach Kiel zurück. Im Wintersemester 1924/25 war ich als Famulus an der neu errichteten Medizinischen Universitätsklinik in Münster i. W. — Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. P. Krause — beschäftigt. Das Sommersemester 1925 verbrachte ich an der Universität Münster und beschloß hier auch das Studium im April 1926 mit dem medizinischen Staatsexamen. Vom 1. Juni 1926 bis zum 1. Februar 1927 war ich als Medizinalpraktikant an der chirurgischen Abteilung des Mathias-Spitals zu Rheine i. Westf. — leitender Arzt Dr. V. Dumpert — beschäftigt, hierauf in der gleichen Eigenschaft vom 1. Februar bis zum 1. Juni 1927 an der Medizinischen Universitätsklinik zu Münster i. Westf. — Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. P. Krause —. Meine Approbation als Arzt erhielt ich am 1. Juni 1927.